

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷ (45) 공고일자 2005년11월23일
B21D 7/025 (11) 등록번호 10-0530476

(24) 등록일자 2005년11월16일

(21) 출원번호 10-2003-0092348

(65) 공개번호 10-2004-0055644

(22) 출원일자 2003년12월17일

(43) 공개일자 2004년06월26일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00364702 2002년12월17일 일본(JP)

(73) 특허권자 우수이 고쿠사이 산교 가부시키가이샤
일본 시즈오카켄 순토군 시미즈쵸 나가사와 131-2

(72) 발명자 사에구사시게루
일본시즈오카켄순토군시미즈쵸가키다168-11

(74) 대리인 김두규

심사관 : 강경택

(54) 파이프 굽힘 가공 장치

요약

본 발명은 인장 굽힘(draw bend) 기능과 압축 굽힘(compression bend) 기능을 갖추고 하나의 장치로 모든 굽힘 처리를 수행할 수 있는 파이프 굽힘 가공 장치를 제공한다.

상기 파이프 굽힘 가공 장치는 파이프 굽힘 유닛(pipe bedding unit)과 파이프 트위스팅 유닛(pipe twisting unit)을 구비한다. 상기 파이프 굽힘 유닛은 피가공 파이프를 굽힘 다이의 주면에 대하여 프레싱하는 동안 예정된 각도로 회전하여 굽힘 가공을 수행한다. 상기 파이프 굽힘 유닛은 피가공 파이프의 길이 방향으로 이동가능한 가동식이거나 고정식이다. 상기 파이프 트위스팅 유닛은 피가공 파이프의 중심을 축선으로 하여, 예정된 각도만큼 자유롭게 회전한다. 상기 굽힘 가공 장치는 상기 파이프 굽힘 유닛이 피가공 파이프의 인장 굽힘 기능과 압축 굽힘 기능을 갖춘 것을 특징으로 한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 파이프 굽힘 가공 장치의 하나의 실시예를 보여주는 개략적인 측면도.

도 2는 상기 파이프 굽힘 가공 장치의 개략적인 평면도.

도 3은 상기 파이프 굽힘 가공 장치의 개략적인 정면도.

도 4는 상기 파이프 인장 굽힘시(draw bend time) 굽힘 가공 장치를 사용하여 굽힘 가공을 시작하기 바로 전 상태를 도시한 개략적인 평면도.

도 5는 인장 굽힘시의 굽힘 가공 단계를 도시하는 개략적인 평면도.

도 6은 압축 굽힘시(compression bend time) 굽힘 가공을 시작하기 바로 전 단계를 도시한 개략적인 평면도.

도 7은 압축 굽힘시(compression bend time) 굽힘 가공 단계를 도시하는 개략적인 평면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 기부

2 : 파이프 굽힘 유닛

2-1 : 고정 플레이트

2-2 : 지지 플레이트

2-3 : 가동 플레이트

2-4 : 유닛 기부 플레이트

2-5 : 굽힘 아암 유닛

2-8 : 지지 샤프트

2-10 : 굽힘 다이

2-16 : 반력 수용 롤러

3 : 파이프 트위스팅 유닛

3-2 : 고정 플레이트

P : 파이프

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 금속으로 제조되고, 강 파이프, 스테인리스강 파이프, 동 파이프, 티타늄 파이프, 알루미늄 파이프 등으로 구성되며, 특별히 제한하는 것은 아니지만, 외경이 약 $\phi 25$ mm 이하의 비교적 작은 직경을 갖는 세장형 파이프의 효율적인 굽힘 가공 장치에 관한 것이다.

예를 들어, JP-B-8-29358에 제시된 바와 같이, 이러한 종류의 굽힘 가공 장치(벤더 장치)의 좌측 및 우측에 두 개의 압축 다이 유닛을 구비한 이중 굽힘 벤더(double bending bender)가 있다. 이러한 좌우 이중 굽힘 벤더에서, 굽힘 유닛은 단

일 구조체로 세팅되고, 세장형 파이프를 파지한 상태에서 수평 위치에 대하여 자유롭게 승하강할 수 있도록 구성된다. 또한, 이동하는 기부상에서의 전진 및 후진 방향으로의 이송 기구의 동작과 관련하여 척 기구가 작동되고, 상기 이동하는 기부는 좌우 방향으로 평행하게 이동되도록 구성된다.

다른 파이프 굽힘 가공 장치로서, 파이프의 축선 방향으로 설정된 복수 개의 피가공 위치에 대하여 각각 설정된 가공 방향으로 설정된 굽힘 가공을 개별적으로 수행하는 파이프 굽힘 가공 장치가 있다. 이러한 종류의 장치는 파이프 트위스팅 유닛과 파이프 굽힘 유닛을 구비한다. 파이프 트위스팅 유닛에서, 피가공 파이프의 일단부측이 척으로 고정되고, 상기 파이프는 축선을 중심으로 회전하며, 예정된 가공 방향이 설정되고, 상기 파이프가 축선 방향으로 이동되어서 예정된 가공 위치로 세팅된다. 상기 파이프 굽힘 유닛은 피가공 파이프의 길이 방향으로 이동될 수 있고, 상기 피가공 파이프를 클램핑하며, 상기 피가공 파이프를 예정된 각도로 회전시켜서 굽힘 가공을 수행한다. 이 굽힘 가공 장치는 통상적으로 CNC 벤더라고 불린다. (JP-B-8-2938, JP-A-9-29346, JP-A-9-308918 등을 참고하라.)

그러나, 상기 종래의 파이프 굽힘 가공 장치에서, 상기 파이프 굽힘 유닛은 하나 이상의 굽힘 다이, 클램프 지그 및 반력 수용 롤러로 구성된다. 상기 클램프 지그는 상기 피가공 파이프를 상기 굽힘 다이의 주면에 대하여 프레싱하는 동안, 매개로 하여수행한다. 이 파이프 굽힘 유닛의 경우, 상기 굽힘 다이는 단지 개개의 굽힘 방향에서만 사용된다. 그 때문에, 굽힘 반경이 제한되고 반력 수용 롤러는 회전되지 않으며 예정된 각도로 상기 굽힘 다이의 주면을 따라 회전되고, 굽힘 가공을 수행하는 클램프 지그에 대하여 굽힘 기능을 갖지 않는다. 그 때문에, 상기 파이프가 클램프 지그에 의해 고정되어 있는 동안 상기 굽힘 가공 장치는 단지 인장 굽힘 기능으로 한정되고 상기 파이프를 굽히기 위한 압축 굽힘 기능은 갖지 않는다. 그 때문에, 종래의 장치의 경우에, 트위스팅 작동의 진동은 파이프의 굽힘 각도와 트위스팅 각도에 따라 증가하여 반력 수용 롤러의 측면상의 유닛 등에 간섭이 발생한다. 따라서, 모든 굽힘 가공이 하나의 장치로 수행될 수 없는 경우가 있다. 그 때문에, 상기 굽힘 가공은 제품에 따라 복수 개의 장치를 사용하여 수행되어야 한다. 따라서, 공정의 횟수가 증가되어야 하고 굽힘 가공 시간을 단축할 수 없다는 결점이 있다.

또한, 상기 종래의 장치에서는 파이프의 굽힘 후 다음 굽힘 평면을 확보할 때까지의 파이프 트위스팅 각도가 클 때(상기 파이프 굽힘 각도의 범위가 90°~ 180°일 때), 트위스팅 시간이 요구된다. 특히, 상기 굽힘 가공 횟수가 많고 이미 굽힘 가공을 한 파이프의 길이가 길면, 이미 구부러진 부분의 형상은 파이프 트위스팅 속도가 빠르면 변형된다. 그러므로, 굽힘 형상에서 에러가 야기된다. 그 때문에, 상기 파이프는 저속(低速)으로 트위스팅 되어서 파이프를 트위스팅 하는데 많은 시간이 걸리는 결점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 종래 장치의 상기 결점을 해결하기 위해서 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 인장 굽힘 기능(draw bend) 기능과 압축 굽힘(compression bend) 기능 모두를 갖춘 한 세트의 굽힘 유닛을 구비하고 모든 굽힘 공정이 하나의 장치로 수행되는 파이프 굽힘 가공 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 있어서의 파이프 굽힘 가공 장치는 파이프 굽힘 유닛과 파이프 트위스팅 유닛을 구비하고, 이 파이프 굽힘 유닛은 하나 이상의 굽힘 다이와, 상기 굽힘 다이의 주면에 대하여 피가공 파이프를 프레싱하는 동안 상기 파이프를 매개로 하여 상기 굽힘 다이의 주면상에서 예정된 각도로 회전함으로써 상기 굽힘 가공을 수행하기 위한 클램프 지그와, 반력 수용 롤러를 구비하고 상기 피가공 파이프의 길이 방향으로 이동가능한 이동식이거나 고정식이며, 상기 파이프 트위스팅 유닛은 상기 피가공 파이프의 중심을 축선으로 하여 예정된 각도로 자유롭게 이동되고 굽힘 형상에 따른 위치로 상기 피가공 파이프를 이동시킬 수 있는 것인 파이프 굽힘 가공 장치로서, 상기 굽힘 다이 및 클램프 지그와 동일한 축선에 상기 파이프 굽힘 유닛의 반발 수용 롤러를 회전가능하게 배치함으로써 상기 피가공 파이프의 인장 굽힘 기능과 압축 굽힘 기능을 갖춘 것을 특징으로 한다.

본 발명에 있어서, 압축 굽힘용 유닛은 인장 굽힘용 유닛과 동일한 축선에 선회가능하게 배치되고, 피가공 파이프는 압축 굽힘용 유닛에 의해 역으로 굽혀져 후술하는 큰 효과를 얻는다. 즉, 파이프의 굽힘 각도와 트위스팅 각도에 상관없이 상기 피가공 파이프와 상기 굽힘 가공 장치의 간섭이 제거되고, 모든 굽힘 가공이 하나의 장치로 수행되어, 상기 굽힘 가공이 효율적으로 수행된다. 또한, 다른 반경의 굽힘 가공과 세장형 재료의 굽힘 가공도 고정밀도 및 높은 효율로 수행된다. 또한, 심지어 파이프를 굽힘 가공한 후, 다음의 굽힘 평면을 확보할 때까지의 상기 파이프 트위스팅 각도가 큰 경우에도, 상기 굽힘 시스템을 인장 굽힘 시스템에서 압축 굽힘 시스템으로 전환함으로써 상기 트위스팅 각도가 감소된다. (위상이 180°이

면 트위스팅이 요구되지 않는다.) 따라서, 다음 공정의 굽힘 평면이 단시간 내에 확보되고, 그 굽힘은 고속으로 완료될 수 있다. 또한, 파이프가 큰 트위스팅 각도로 비틀리지 않기 때문에, 이미 굽힘 가공이 완료된 부분의 형상이 변형되지 않는다. 그러므로, 굽힘 형상에 애러가 없는 정확한 굽힘 가공을 수행할 수 있다고 하는 탁월한 효과를 얻는다.

도 1 내지 도 7에서, 참조 번호 1, 2, 3 및 P는 각각 기부, 파이프 굽힘 유닛, 파이프 트위스팅 유닛 및 가공되는 파이프를 지시하는데, 상기 파이프는 금속으로 제조되고 강 파이프, 스테인리스강 파이프, 동 파이프, 티타늄 파이프, 알루미늄 파이프 등으로 구성되며, 특별히 제한하는 것은 아니지만, 외경이 약 $\phi 25\text{mm}$ 이하의 작은 직경의 세장형 파이프이다.

즉, 여기에서 설명되는 본 발명에 따른 상기 파이프 굽힘 가공 장치(1)는 기부상에 배치된 상기 파이프 굽힘 유닛(2)과 상기 파이프 트위스팅 유닛(3)으로 구성된다. 상기 파이프 굽힘 유닛(2)은 기부(1)상에 고정식으로 배치되고, 상기 파이프 트위스팅 유닛(3)은 상기 피가공 파이프(P)의 축선 방향으로 움직이도록 기부(1)상에 배치된다.

상기 파이프 굽힘 유닛(2)에서, 지지 플레이트(2-2)가 굽힘 유닛의 좌우 이동을 위해서 모터(2M-1)에 의해 좌우측으로 움직일 수 있도록 기부(1)상에 기립된 고정 플레이트(2-1)에 장착된다. 굽힘 유닛 기구 지지용 가동 플레이트(2-3)가 상기 지지 플레이트(2-2)에 장착되어, 굽힘 유닛의 수직 방향으로 이동을 위하여 모터(2M-2)에 의하여 수직 방향으로 이동한다. 이 굽힘 유닛 기구는 굽힘 아암 유닛(2-5)과 압축 굽힘 유닛(2-7)으로 구성된다. 상기 굽힘 아암 유닛(2-5)은 상기 가동 플레이트(2-3)에 고정된 인장 굽힘용 유닛 기부 플레이트(2-4)에 장착된다. 상기 압축 굽힘용 유닛(2-7)은 상기 굽힘 유닛 기부 플레이트(2-4)와는 별도로 상기 가동 플레이트(2-3)에 부착된 압축 굽힘용 유닛 기부 플레이트(2-6)에 장착된다.

상기 굽힘 아암 유닛(2-5)은 기계적으로 지지 샤프트(2-8)에 회전가능하게 부착된 굽힘 아암(2-9)과, 상기 굽힘 아암(2-9)에 일체적으로 부착된 굽힘 다이(2-10)와, 파이프 클램프용 실린더(2-11) 및 클램프 지그(2-12)로 구성된다. 상기 굽힘 아암(2-9)은 상기 굽힘 유닛 기부 플레이트(2-4)에 부착된 굽힘 아암 유닛 회전용 모터(2M-4)에 의하여 상기 지지 샤프트(2-8)을 중심으로 하여 회전하도록 구성된다. 여기에서, 상기 굽힘 다이(2-10)는 다른 직경을 갖는 세 개의 다이 롤(die-roll)(2-10a, 2-10b, 2-10c)로 구성된다. 또한, 상기 클램프 지그(2-12)는 상기 굽힘 다이(2-10)에 대응하는 클램프 홈(2-12a, 2-12b, 2-12c)을 구비하고, 상기 굽힘 아암(2-9)에 형성된 링크 기구에 의하여 상기 피가공 파이프(P)의 축선에 수직인 방향으로 원호 형태로 움직이도록 부착된다. 상기 클램프 지그(2-12)는 기계적으로 그 클램프 동작이 상기 굽힘 아암(2-9)에 부착된 파이프 클램프용 실린더(2-11)에 의해 수행되도록 구성된다.

한편, 압축 굽힘용 상기 유닛(2-7)은 상기 굽힘 유닛 기부 플레이트(2-4)와 동일한 지지 샤프트(2-8)에 회전가능하게 부착된 상기 압축 굽힘용 유닛 기부 플레이트(2-6), 이 유닛 기부 플레이트(2-6)에 배치된 반력 수용 롤러(2-16), 그리고 압축용 실린더(2-17)로 구성된다. 압축 굽힘용 상기 유닛 기부 플레이트(2-6)는, 기계적으로, 상기 유닛 기부 플레이트(2-6)에 부착된 굽힘용 모터(2M-5)에 의하여 상기 지지 샤프트(2-8)을 중심으로 회전되도록 구성된다. 상기 반력 수용 롤러(2-16)는 상기 굽힘 다이(2-10)에 대응하도록 배치되고, 기계적으로는 압축 굽힘용 상기 유닛 기부(2-6)에 부착된 압축용 상기 실린더(2-17)에 의해 전방 및 후방으로 이동하도록 구성된다.

다음, 상기 파이프 트위스팅 유닛(3)은 상기 피가공 파이프(P)의 축선 방향으로 이동하도록 상기 파이프 굽힘 유닛(2)과 공유하는 기부(1)의 상부면에 위치하고, 유닛 본체에 배치된 트위스팅 유닛 이동용 구동 모터(3M-1)에 의해 레일(1-2) 상에서 상기 파이프의 길이 방향으로 전방 및 후방으로 이동하도록 구성된다. 체결부(3-3)가 노칭되어(notched) 상기 유닛 본체(3-1)에 형성되며, 상기 피가공 파이프(P)는 상기 유닛 주요 본체(3-1)의 상단에 기립해 있는 고정 플레이트(3-2)의 팁 부분에 체결된다. 트위스팅 플레이트(3-4)가 이 체결부(3-3)에 일체적으로 부착되고, 내부에 상기 체결부(3-3)의 노치와 유사한 노치(3-5)를 형성하는 파이프 척 기구가 상기 트위스팅 플레이트(3-4)에 설치된다. 상기 트위스팅 플레이트(3-4)는 기어 그룹(G)를 통해 트위스팅용 모터(3M-2)에 의해 기계적으로 회전한다. 즉, 상기 굽힘 가공 장치는 상기 피가공 파이프(P)가 트위스팅용 모터(3M-2)에 의해 회전하고 예정된 각도로 세팅될 수 있도록 구성된다.

상기 피가공 파이프(P)의 굽힘 가공이 위에서 설명한 상기 굽힘 가공 장치에 의해 수행되는 경우, 피가공 파이프 인입 운반 장치(도시 생략)로부터 공급되는 상기 피가공 파이프(P)는 상기 파이프 트위스팅 유닛(3)에 있는 상기 고정 플레이트(3-2)의 팁 부분의 상기 체결부(3-3)와 상기 트위스팅 플레이트(3-2)의 상기 노치(3-5)에 삽입된다. 상기 피가공 파이프(P)가 상기 트위스팅 플레이트(3-4)에 설치된 상기 파이프 척 기구(도시되지 않음)에 의해 클램핑되면, 상기 파이프 트위스팅 유닛(3)은 상기 굽힘 유닛측에서 유닛 이동용 모터(3M-1)에 의해 예정된 양만큼 이동한다. 이 때, 상기 파이프 굽힘 유닛(2)의 상기 유닛 본체부는 굽힘 유닛 수직 이동용 모터(2M-2)에 의해 예정된 높이 위치로 하강한다. 상기 피가공 파이프(P)가 이동하여 상기 굽힘 유닛 위의 예정된 위치에 정지되면, 상기 유닛 본체부는 굽힘 유닛 수직 이동용 모터(2M-2)에 의해 동시에 상승되고 상기 굽힘 다이(2-10)가 선택된다. 따라서, 상기 피가공 파이프(P)는 파이프 클램프용 상기 실린더(2-11)와 상기 클램프 지그(2-12)에 의해 클램핑된다.

상기 피가공 파이프(P)의 일단부측이 상기 파이프 굽힘 유닛(2)과 트위스팅 유닛(3)에 의해 이러한 방식으로 고정되면, 상기 피가공 파이프(P)의 상기 트위스팅 각도가 상기 파이프 트위스팅 유닛(3)에 있는 트위스팅용 모터(3M-2)에 의해 설정되고, 상기 파이프 굽힘 유닛(2)에 의해 굽힘 가공 작업이 동시에 시작된다.

이 굽힘 가공 작업은 도 4 내지 도 7을 참고로 후술하겠다. 우선, 인장 굽힘 시스템의 경우, 도 4에 도시된 굽힘 가공이 시작되기 바로 전 단계에서, 상기 굽힘 아암 유닛(2-5)이 상기 굽힘 유닛 기부 플레이트(2-4)에 부착된 모터(2M-4)에 의해 할당된 굽힘 각도만큼 회전한다. 이 때, 상기 클램프 지그(2-12)가 상기 굽힘 다이(2-10)의 주면상에서 상기 피가공 파이프(P)를 프레싱하는 동안, 상기 피가공 파이프(P)는 길이 방향으로 진행되어 송출된 이 피가공 파이프를 주면을 따라 이동시키는 한편, 이 피가공 파이프(P)를 예정된 각도로 잡아당김으로써 굽힘 가공을 수행한다.(도 5). 이러한 굽힘 가공에 의해 상기 굽힘 다이(2-10)와 상기 클램프 지그(2-12)의 회전 각도에 대응하는 예정된 인장 굽힘 가공이 상기 피가공 파이프의 일단부 측에서 수행된다.

또한, 압축 굽힘 시스템(compression bend system)의 경우, 도 6에 도시되어 있는 바와 같이, 상기 굽힘 아암 유닛(2-5)과 상기 압축 굽힘용 유닛(2-7)은 각각의 굽힘용 모터(2M-4, 2M-5)에 의해 동일한 지지 샤프트(2-8)을 중심으로 180°회전하여 도 6에 도시된 상태에 위치한다. 즉, 상기 피가공 파이프(P)가 상기 클램프 지그(2-12)와 상기 압축용 실린더(2-17)에 의해서 상기 굽힘 다이(2-10)에 대하여 프레싱된 상태에서, 상기 압축 굽힘용 유닛 기부(2-6)에 부착된 상기 모터(2M-5)가 역방향으로 할당된 굽힘 각도만큼 회전된다. 이 때, 상기 반력 수용 롤러(2-16)가 상기 피가공 파이프(P)의 외주면에 접한 상태에서, 이 피가공 파이프(P)는 상기 굽힘 다이(2-10)의 주면에 대하여 프레싱되고 예정된 각도만큼 회전하여 압축 굽힘 가공이 수행된다.

본 발명의 상기 굽힘 가공 장치는 상기 피가공 파이프(P)의 상기 굽힘 가공 위치와 트위스팅 각도, 상기 트위스팅 유닛의 이동량 등이 자동 제어기(도면에서는 생략됨)에 미리 입력되고, 상기 피가공 파이프에 관한 상기 굽힘 가공이 완전히 자동적으로 수행되도록 구성된다.

발명의 효과

본 발명에서, 위에서 언급한 바와 같이, 상기 피가공 파이프와 상기 굽힘 가공 장치의 간섭은 상기 피가공 파이프의 굽힘 각도와 트위스팅 각도에 상관없이 제거되고, 모든 굽힘 가공은 하나의 장치로 수행되며, 상기 굽힘 가공은 효율적으로 수행된다. 또한, 다른 반경의 굽힘 가공과 세장형 재료의 굽힘 가공은 고정밀도와 높은 효율로 수행된다. 더욱이, 심지어 파이프 굽힘 가공 후 다음 굽힘 평면을 확보할 때까지의 상기 파이프 트위스팅 각도가 큰 경우에도, 상기 트위스팅 각도는 상기 굽힘 시스템을 상기 인장 굽힘 시스템에서 압축 굽힘 시스템으로 전환시킴으로써 감소된다.(위상이 180°이면 트위스팅이 요구되지 않는다.) 따라서, 상기 다음 공정의 상기 굽힘 평면이 단시간 내에 확보되고, 그 굽힘은 고속으로 완료된다. 또한, 파이프가 큰 트위스팅 각도로 비틀리지 않기 때문에, 상기 굽힘 가공이 이미 완료된 부분의 형상이 변형되지 않는다. 그러므로, 상기 굽힘 형상에 애러가 없는 정확한 굽힘 가공을 수행하는 것이 가능하다.

본 발명은 금속으로 제조되고 강 파이프, 스테인리스강 파이프, 동 파이프, 티타늄 파이프, 알루미늄 파이프 등으로 구성되며, 특별히 제한하는 것은 아니지만, 외경이 약 $\phi 25\text{mm}$ 이하의 작은 직경을 갖는 세장형 파이프의 효율적인 굽힘 가공 장치에 관한 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

파이프 굽힘 유닛과 파이프 트위스팅 유닛을 구비한 파이프 굽힘 가공 장치에 있어서, 상기 파이프 굽힘 유닛은 하나 이상의 굽힘 다이와, 상기 굽힘 다이의 주면에 대하여 피가공 파이프를 프레싱하는 동안 상기 파이프를 매개로 하여 상기 굽힘 다이의 주면상에서 예정된 각도로 회전함으로써 상기 굽힘 가공을 수행하기 위한 클램프 지그와, 반력 수용 롤러를 구비하고 상기 피가공 파이프의 길이 방향으로 이동가능한 이동식이거나 고정식이며, 상기 파이프 트위스팅 유닛은 상기 피가공 파이프의 중심을 축선으로 하여 예정된 각도로 자유롭게 이동되고 굽힘 형상에 따른 위치로 상기 피가공 파이프를 이동시킬 수 있는 것인 파이프 굽힘 가공 장치로서, 상기 굽힘 다이 및 클램프 지그와 동일한 축선에 상기 파이프 굽힘 유닛의 반발 수용 롤러를 회전가능하게 배치함으로써 상기 피가공 파이프의 인장 굽힘 기능과 압축 굽힘 기능을 갖춘 파이프 굽힘 가공 장치.

청구항 2.

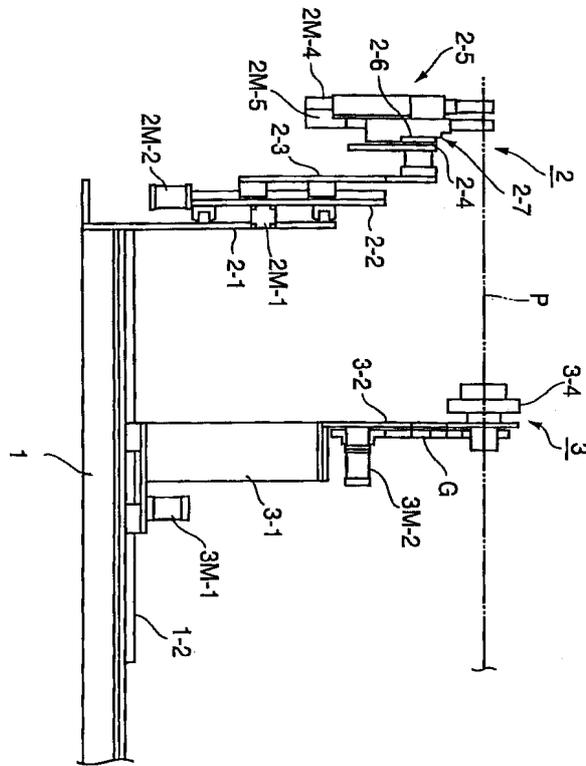
제1항에 있어서, 상기 피가공 파이프는 강 파이프, 스테인리스강 파이프, 동 파이프, 티타늄 파이프 또는 알루미늄 파이프 로 구성된 파이프 굽힘 가공 장치.

청구항 3.

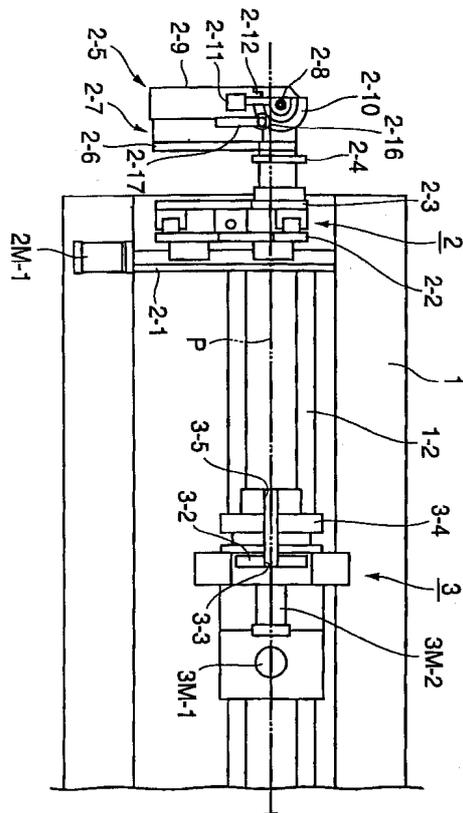
제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 피가공 파이프는 약 $\phi 25$ mm 이하의 작은 외측 직경을 지닌 파이프 굽힘 가공 장치.

도면

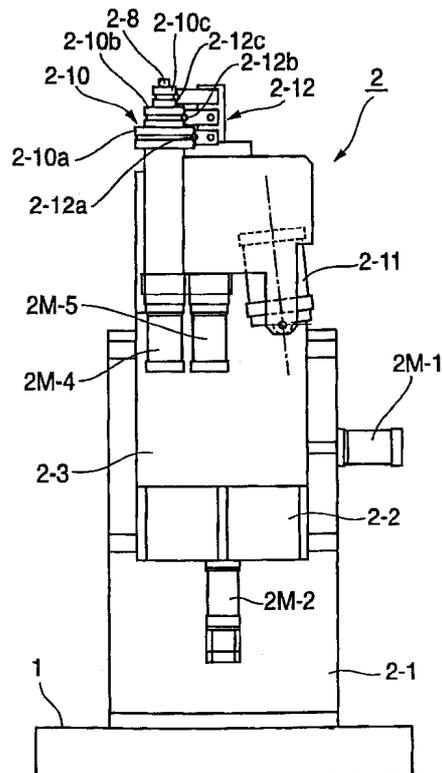
도면1



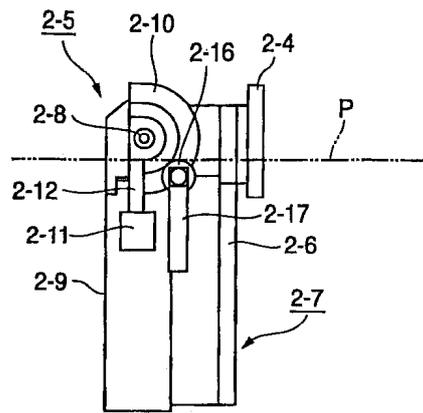
도면2



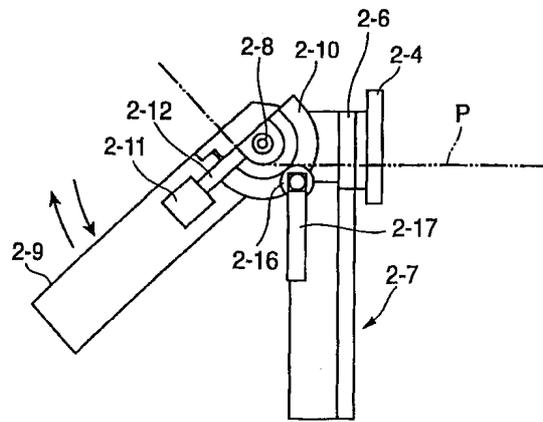
도면3



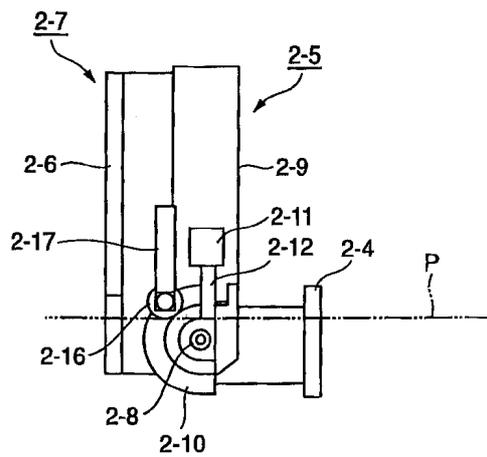
도면4



도면5



도면6



도면7

